

رقم

٥

المكان علوم رياضه نكبة

(مختصر علم الحساب) ---

تأليف
شقيق بك ومنصور
(يكن)

طبع بالمطبعة الميرية ببولاق

سنة ١٣٠١

ويوجد في المكتبة العمومية بشارع كلوت بك
بالقاهرة

كتب اخرى للمؤلف

تطبيق الرياضيات على علم القوانين (بالفرنساوى)
حساب التفاضل والتكامل (الجزء الاول)

تحت الطبع { مختصر علم الجبر
مختصر علم الهندسة
مختصر علم الطبيعة

٣	المقدمة
٤	العدد
٥	جمع الاعداد الصحيحة
٧	طرح الاعداد الصحيحة
٨	ضرب الاعداد الصحيحة
١٢	قسمة الاعداد الصحيحة
١٦	الكسور الاعشارية
١٨	جمع الكسور الاعشارية
١٨	طرح الكسور الاعشارية
١٨	ضرب الكسور الاعشارية
١٩	قسمة الكسور الاعشارية
٢١	ملحقة بقسمة الاعداد الصحيحة
٢٤	خواص الاعداد
٢٧	الكسور الاعتيادية
٢٨	الاختزال
٢٨	التجنيس
٢٩	المصرف
٢٩	الرفع
٢٩	تحويل الكسور الاعتيادية الى كسور اعشارية
٣٠	جمع الكسور الاعتيادية
	طرح الكسور الاعتيادية
	ضرب الكسور الاعتيادية

٣٢	قصة الكسور الاعتيادية
٣٢	القوى والجذور
٣٣	استخراج الجذر التربيعي
٣٥	النسبة والمتناسبة
٣٧	جدول في الاقيسة

تم الفهرست

المقدمة

(بسم الله الرحمن الرحيم)

الحمد لله الذي أحاط بكل شيء علماً وأحصى كل شيء عدداً والصلاة والسلام
على سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه دائماً أبداً (أما بعد) فإن علم الحساب من
أنفع العلوم العقلية والعملية بل هو الأساس لكل علم يحتاج إليه العام
والخاص ولما بدت ثمرات العلوم والفنون في ديارنا المصرية بعناية ولى
نعمتنا الذي انتهج سبيل الرشاد بما انفرد به من إيجاد المدارس الخصوصية
خديونا الانخم محمد توفيق الأول أدام الله وجوده وعلم كل فرد منزلة
المعارف وضرورة الاستحصال عليها نلخصت هذا المختصر من أشهر المؤلفات
العربية والأوروبية بطريقة سهلة المأخذ تمكن كل مطلع عليه من
الانتفاع به بغير واسطة معلم وشرعت في طبعه تعميماً للفائدة وسأطبع
إن شاء الله كتباً أخرى مختصرة على هذا النموذج في علوم متنوعة أرجو
أن تكون نافعة لكل من صرف زماناً وجيزاً في مطالعتها وممهدة له للوصول
إلى الغايات من المطولات وأسأل الله الهداية لأقوم طريق أنه ولى الإجابة
والتوفيق

(شفيق منصور)

(مختصر علم الحساب)



(تعريفات)

الكم شيء يقبل الزيادة والنقصان كالمسافة بين جسمين وقياس الكم هو مقارنته بكم آخر من نوعه معلوم المقدار يسمى الوحدة والعدد ما دل على نتيجة القياس فان قست المسافة بين جسمين بالتر مثلاً فادل على كمية الامتار التي تحتويها المسافة هو العدد

العدد الصحيح يطلق على الوحدة أو على جملة وحدات الحساب فرع من العلوم الرياضية يبحث فيه عن اجراء العمليات على الاعداد

(الباب الاول)

(في العد)

العد كيفية كتابة الاعداد باشارات خصوصية تسمى أرقاماً وكيفية التلفظ بها أما الأرقام فهي

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ (٠)

ويلفظ بها

واحد اثنين ثلاثة أربعة خمسة ستة سبعة ثمانية تسعة (صفر)
فالتسعة أرقام الأولى تدل على التسعة أعداد الأول وإذا أضفت واحداً إلى التسعة يحصل عدد يسمى عشرة وإذا أضفت عشرة إلى العشرة يحصل عشرون وإذا أضفت إليها عشرة يحصل ثلاثون وهلم جرا إلى التسعين وتسمى العشر عشرات مائة والعشر مئتان ألفاً وفوق الألف يسمى الألف ألف مليوناً والألف مليون اثنين مليون والألف اثنين مليون ثلاث مليون وهلم جرا فتقول مثلاً

خمس مائتي ألفين وستة وسبعون مليوناً وأربعة آلاف وثمانمائة وواحد وعشرون ولرقم أي عدد اصطلاح الرياضيون على أن كل رقم وضع على يسار رقم آخر يدل على وحدات أكبر من وحدات الرقم الآخر بعشر مرات وبالعكس كل رقم وضع على عين رقم آخر يدل على وحدات أقل من وحدات الرقم الآخر بعشر مرات فترقم

الخمسة وعشرين كذا ٢٥ والستمائة وتسعة وسبعين هكذا ٦٧٩ فاذا لكل رقم مقداران أصلي ووضع في العدد الأخير مقدار الرقم ٦ الأصلي ستة ومقداره الوضعي ستمائة أما الصفر فلامقداره بل يستعمل ليحفظ للارقام مقاديرها الوضعية فترقم العشرة هكذا ١٠ والمئة كذا ١٠٠ والالف هكذا ١٠٠٠ وهلم جرا وترقم التسعمائة وسبعة كذا ٩٠٧ أعني تضع صفرا في منزلة العشرات لانها لم توجد في العدد المفروض

وبما سبق تتيسر قراءة أي عدد أقل من ألف اما الاعداد التي فوقها فيلزم تقسيمها الى فصول ثلاثية مبدوءة من اليمين الى اليسار ثم يقرأ كل فصل من اليسار الى اليمين ويذكر اسم أحاده فتقول في قراءة هذا العدد

٣٠٦٠٠١٤٥٠٦

ثلاثة اثنائيون وستون مليوناً وأربعة عشر ألفاً وخمسة مائة وستة (تنبية) كان للعرب عدد آخر يسمى حساب الجمل وهو ان الحروف الابدجية من الالف الى الطاء اثنين الاحاد ومن الياء الى الصاد العشرات ومن القاف الى الظاء المئات والغين الالف فلرقم أي عدد تكتب الحروف بعضها بجانب بعض ولقراءته تضم مقاديرها مثال ذلك (غزال) فتقول الغين بالف والزاى بسبعة والالف بواحد واللام بثلاثين فالعدد المفروض هو ١٠٣٨

(الباب الثاني)

(في الجمع)

الجمع ضم عددين فاكثر في عدد واحد يسمى المجموع (١) اذا كان العددان ذوي رقم واحد فتضاف وحدات أحدهما الى الآخر فما كان هو المجموع فتقول في جمع ٩ و ٣ مثلاً ٩ و ١ يحصل ١٠ و ١ يحصل ١١ و ١ يحصل ١٢ وهو الجواب وبكثرة الاستعمال يتحصل الطالب على معرفة جمع الاعداد من هذا النوع فيقول حالا ٩ و ٣ يحصل ١٢

(٢) لجمع الاعداد أيًا كانت كهذه ٩٨٦٢ و ٤٠٤٣ و ٦٩٢ يمكن استعمال القاعدة السابقة ولكن لاجتناب التطويل تستعمل طريقة

أخرى وهى ان ترقم الاعداد على هذه الصورة

٩٨٦٢

٤٠٤٣

٦٩٢

١٤٥٩٧

أعنى الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت مثلها وهلم جرا ثم تجمع الآحاد فان كان المجموع ٩ أو أقل فترقه تحتها والافترقم آحاده فقط (ان كان فيه آحاد والافضع صفرا) وتحفظ العشرات لتضيفها الى مجموع العشرات فان كان الحاصل ٩ أو أقل رقبته والافترقم عشراته (ان كان فيه عشرات والافارقم صفرا) وتحفظ المئات لتضيفها الى مجموع مثلها وهلم جرا

فتقول فى مثالنا اثنين وثلاثة ٥ واثنين ٧ فتكتبها تحت عامود الآحاد ثم تنتقل الى العشرات وتقول ستة وأربعة ١٠ وتسعة ١٩ فترقم ٩ وتحفظ واحدا فتنتقل الى عامود المئات وتقول الواحد المحفوظ وثمانية ٩ وستة ١٥ فترقم ٥ وتحفظ واحدا وتقول واحد وتسعة ١٠ وأربعة ١٤ فترقها فالجواب ١٤٥٩٧

(ميزان الجمع)

(٣) الميزان عملية تتحقق بها صحة عملية أخرى وميزان الجمع هو أن تجرى العمل بعكس ما عملت فى المثال السابق تجمع كل عامود من أسفل الى أعلا فان ساوى المجموع المجموع الاول كان العمل صحيحا والا فلا

(تنبيه) علامة الجمع هكذا + وعلامة التساوى كذا = فيكون

$$١٢ = ٣ + ٩$$

ويلفظ بهذه المتساوية ٩ زائد ٣ يساوى ١٢

(تمرينات)

$$٩١٢ = ٦١٤ + ١٤٠ +$$

$$١٠٢٩٢ = ١٠٠ + ١٧٩ + ١٠٠١٣$$

$$١٣٨٧٠ = ٩٩٤ + ٩٩٧ + ١١٨٧٩$$

(ابواب اثالث)

(في الطرح)

الطرح هو اخراج عدد من عددين علم مجموعهما واحد هما
فالاول يسمى الفاضل والثاني المطروح منه والثالث المطروح

(١) اذا كان المطروح ذا رقم واحد تسقط وحداته من المطروح منه فما كان
هو الفاضل ففي طرح ٢ من ١١ مثلاً نقول ١ من ١١ يفضل ١٠
و ١ من ١٠ يفضل ٩ وهو الجواب وبكثرة الاستعمال يتوصل
الطالب على معرفة طرح الاعداد من هذا النوع فيقول حالاً ٢ من ١١
يفضل ٩

(٢) لطرح أى عدد كان من عدد آخر يمكن استعمال القاعدة السابقة ولكن
لاجتناب التطويل تستعمل الطريقة الآتية وهي ان ترقم المطروح تحت
المطروح منه الاحاد تحت الاحاد والعشرات تحت مثلها وهلم جرا ثم تطرح كل
رقم من المطروح مبتدأ من اليمين من الرقم المقابل له في المطروح منه فما كان هو
الفاضل مثاله

المطروح منه ٧٩٢٥٨

المطروح ٨٢١٢

الفاضل ٧١٠٤٦

فتقول اثنين من ثمانية ٦ وواحد من خمسة ٤ واثنين من اثنين صفروثمانية
من تسعة ١ ثم ترقم ٧ كما هي حيث لم يطرح منها شيء

(٣) ان وجد رقم من المطروح أكبر من الرقم المقابل له من المطروح منه كما في
العدد ٥٤ و ٧٣ فتقول حيث لا يمكن طرح ٤ من ٣ نقترض
واحد من ٧ الذي هو عشرات فعوضا عن ٣ آحاد يكون عندنا ١٣
فتطرح منها ٤ فيفضل ٩ وحيث اتاقد استعرتنا واحد من ٧ فيصير
هذا العدد ٦ فنطرح ٥ من ٦ ويفضل ١ ويكون الجواب ١٩
مثال آخر

$$\begin{array}{r} ٥٠٨٢ \\ ٣٨٩١ \\ \hline ١١٩١ \end{array}$$

فتقول واحد من اثنين ١ وحيث لا يمكن طرح ٩ من ٨ فنستعير واحدا من الرقم الذي على يساره ولكن هذا الرقم صفر فنقترض واحدا من الرقم التالي له وهو ٥ فعوضا عن الصفر يكون عندنا ١٠ فنأخذ منها واحدا فعوضا عن ٨ يصير عندنا ١٨ نطرح منها ٩ فيفضل ١ وباستعارتنا الواحد من ٥ قد صار هذا الرقم ٤ فنطرح منها ٣ ويفضل ١ فالجواب ١١٩١
(ميزان الطرح)

(٤) هو ان تجمع المطروح والفاضل فان ساوى المجموع المطروح منه كان العمل صحيحا والا فلا

(تنبيه) علامة الطرح كذا - ويلفظ بها ناقص
(تمرينات)

$$٧٩١٨ - ١٤٠٢ = ٦٥١٦$$

$$٩١٢ - ٢٢٧ = ٦٨٥$$

$$٨٠٠١ - ١٣٢ = ٧٨٦٩$$

(الباب الرابع)

(في الضرب)

الضرب تكرار عدد يسمى مضروبا بقدر احاد عدد آخر يسمى مضروبا فيه ونتيجة الضرب تسمى حاصله ويطاق على المضروب والمضروب فيه العاملان وعلامة الضرب كذا × فيكون

$$٦ = ٢ \times ٣$$

ويلفظ بها ٣ في ٢ يساوي ٦

(١) من الضروري معرفة الحاصل من ضرب اى عددين ذوى رقم واحد احدهما فى الآخر ودونك جدول فى هذا

$٧ = ١ \times ٧$	$٤ = ١ \times ٤$	$١ = ١ \times ١$
$١٤ = ٢ \times ٧$	$٨ = ٢ \times ٤$	$٢ = ٢ \times ١$
$٢١ = ٣ \times ٧$	$١٢ = ٣ \times ٤$	$٣ = ٣ \times ١$
$٢٨ = ٤ \times ٧$	$١٦ = ٤ \times ٤$	$٤ = ٤ \times ١$
$٣٥ = ٥ \times ٧$	$٢٠ = ٥ \times ٤$	$٥ = ٥ \times ١$
$٤٢ = ٦ \times ٧$	$٢٤ = ٦ \times ٤$	$٦ = ٦ \times ١$
$٤٩ = ٧ \times ٧$	$٢٨ = ٧ \times ٤$	$٧ = ٧ \times ١$
$٥٦ = ٨ \times ٧$	$٣٢ = ٨ \times ٤$	$٨ = ٨ \times ١$
$٦٣ = ٩ \times ٧$	$٣٦ = ٩ \times ٤$	$٩ = ٩ \times ١$
$٨ = ١ \times ٨$	$٥ = ١ \times ٥$	$٢ = ١ \times ٢$
$١٦ = ٢ \times ٨$	$١٠ = ٢ \times ٥$	$٤ = ٢ \times ٢$
$٢٤ = ٣ \times ٨$	$١٥ = ٣ \times ٥$	$٦ = ٣ \times ٢$
$٣٢ = ٤ \times ٨$	$٢٠ = ٤ \times ٥$	$٨ = ٤ \times ٢$
$٤٠ = ٥ \times ٨$	$٢٥ = ٥ \times ٥$	$١٠ = ٥ \times ٢$
$٤٨ = ٦ \times ٨$	$٣٠ = ٦ \times ٥$	$١٢ = ٦ \times ٢$
$٥٦ = ٧ \times ٨$	$٣٥ = ٧ \times ٥$	$١٤ = ٧ \times ٢$
$٦٤ = ٨ \times ٨$	$٤٠ = ٨ \times ٥$	$١٦ = ٨ \times ٢$
$٧٢ = ٩ \times ٨$	$٤٥ = ٩ \times ٥$	$١٨ = ٩ \times ٢$
$٩ = ١ \times ٩$	$٦ = ١ \times ٦$	$٣ = ١ \times ٣$
$١٨ = ٢ \times ٩$	$١٢ = ٢ \times ٦$	$٦ = ٢ \times ٣$
$٢٧ = ٣ \times ٩$	$١٨ = ٣ \times ٦$	$٩ = ٣ \times ٣$
$٣٦ = ٤ \times ٩$	$٢٤ = ٤ \times ٦$	$١٢ = ٤ \times ٣$
$٤٥ = ٥ \times ٩$	$٣٠ = ٥ \times ٦$	$١٥ = ٥ \times ٣$
$٥٤ = ٦ \times ٩$	$٣٦ = ٦ \times ٦$	$١٨ = ٦ \times ٣$
$٦٣ = ٧ \times ٩$	$٤٢ = ٧ \times ٦$	$٢١ = ٧ \times ٣$
$٧٢ = ٨ \times ٩$	$٤٨ = ٨ \times ٦$	$٢٤ = ٨ \times ٣$
$٨١ = ٩ \times ٩$	$٥٤ = ٩ \times ٦$	$٢٧ = ٩ \times ٣$

(٢) ينتج من تعريف الضرب انه نوع من الجمع فاذا أردت ضرب ٢٥ في ٣ مثلاً يمكن استخراج الحاصل بقاعدة الجمع فتجد

$$\begin{array}{r} 25 \\ 25 \\ 25 \\ \hline 75 \end{array}$$

أعني ان الحاصل هو ٧٥ وان تأملنا في هذه العملية نرى ان مجموع الآحاد هو ٥ + ٥ + ٥ يعني ٥ مكررة ٣ مرات أي مضروبة في ٣ ونرى كذلك ان مجموع العشرات هو ٢ + ٢ + ٢ يعني ٢ مكررة ٣ مرات أي مضروبة في ٣ فاذا يمكن اختصار العمل بكتابة المضروب مرة واحدة وضرب آحاده ثم عشراته في ٣ بواسطة جدول الضرب فتأخذ العملية هذه الصورة

$$\begin{array}{r} 25 \\ 3 \\ \hline 75 \end{array}$$

وتقول ثلاثة في خمسة ١٥ ترقم ٥ وتحفظ ١ وثلاثة في اثنين ٦ والواحد المحفوظ ٧ فترقها فالحاصل يكون اذا ٧٥ مثال آخر

$$\begin{array}{r} 14002 \\ 9 \\ \hline 126018 \end{array}$$

(٣) اذا كان أحد العاملين منتهياً باصفار من الجهة اليمنى فيقطع النظر عنها ولكن بعد الضرب توضع على يمين الحاصل مثال ذلك اذا أردت ضرب ١٢٣ في ٢٠٠ فاضربه في ٢ فيحصل ٢٤٦ ثم ضع على يمين هذا العدد صفرين فالجواب ٢٤٦٠٠

(٤) ولضرب عدد دین آیا کانا أحد هـ ما في الآخر ضع المضروب فيه تحت المضروب الآخر تحت مثلها وهم جرا ثم اضرب المضروب مبتدئاً من اليمين في

كل رقم من المضروب فيه ثم ضع الحواصل الناتجة بعضها تحت بعض بحيث ان
أول رقم على اليمين يكون في حذاء الرقم الذي ضربت فيه ثم اجمع هذه الحواصل
فما كان هو الجواب مثال ذلك

$$\begin{array}{r}
 1623 \\
 402 \\
 \hline
 3246 \\
 8110 \\
 7492 \\
 \hline
 733096
 \end{array}$$

فتضرب أولا المضروب في ٢ وتضع الحاصل بحيث ان أول رقم على يمينه يكون
في حذاء الرقم ٢ ثم تضرب المضروب في ٥ وتضع الحاصل بحيث ان أول
رقم على يمينه يكون في حذاء الرقم ٥ ثم تضرب المضروب في ٤ وتضع
الحاصل بحيث ان أول رقم على اليمين يكون في حذاء الرقم ٤ وهكذا ثم تجمع
الحواصل فتجد ٧٣٣٥٩٦ وهو الجواب
(تنبيه) اذا وجدت اصفار بين رقمين من المضروب فيه فلا حاجة الى أن يضرب
فيها ومثال ذلك

$$\begin{array}{r}
 3291 \\
 2003 \\
 \hline
 9873 \\
 7082 \\
 \hline
 7091873
 \end{array}$$

(ميزان الضرب)

(٥) هو ان تجمع أرقام المضروب فان كان المجموع ذا رقم واحد رقبته والاقم جمع
أرقامه الى أن تجد رقبا واحدا فقل في المثال الأخير ١ و ٩ يحصل ١٠
و ٢ يحصل ١٢ و ٣ يحصل ١٥ وهو عدد ذورقين فتجمعهما فتجد ٦
فترقبها ثم تجرى هذا العمل على المضروب فيه فتجد ٥ ثم تضرب ٦ في ٥
فتجد ٣٠ وهو عدد ذورقين فتجمعهما فيحصل ٣ فتكتبها ثم تفعل ذلك

على أرقام الحاصل فتجد ٣ كما وجدت سابقا فالعمل صحيح وتأخذ العملية
هذه الصورة

$$\begin{array}{r|l} 3291 & 6 \\ 2003 & 0 \\ \hline 9873 & 3 \\ 7082 & \\ \hline 7091872 & 3 \end{array}$$

(نمريات)

$$49036 = 52 \times 943$$

$$9630366 = 978 \times 9847$$

$$18471231 = 2001 \times 9231$$

(الباب الخامس)

(في القسمة)

القسمة عملية يبحث بها عن مقدار ما يحتوي عليه عدد من عدد آخر والاول يسمى
المقسوم والثاني يسمى المقسوم عليه والعدد المطلوب يسمى خارجا

(١) ينتج من هذا التعريف أن القسمة نوع من الطرح فاذا أردت قسمة ١٢
على ٣ مثلا فاطرح منها ٣ فيفضل ٩ ثم اطرح منها ٣ فيفضل ٦
ثم اطرح منها ٣ فيفضل ٣ ثم اطرح منها ٣ فيفضل صفر فعدد الطروح
هو الخارج وهو ٤

(٢) يمكن استعمال الطريقة السابقة لقسمة أي عدد على آخر ولكن لا جتناب
التطويل تفضل القاعدة الآتية وهي ان ترقم المقسوم عليه على يمين المقسوم
هكذا

$$\begin{array}{r|l} 3768 & 12 \end{array}$$

ثم تفصل على يسار المقسوم أرقاما كافية لتحتوي على المقسوم عليه وتبحث عن
عدد مرات ما تحتوي عليه فما كان هو اول رقم من الخارج فترقه تحت المقسوم

عليه ثم تضربه فيه وتطرح الحاصل من العدد الذي فصلته من المقسوم ثم تنزل
على عين الباقي أول رقم من أرقام المقسوم التي لم تدخل في المقسوم الجزئي وتجري
العمل على هذا المنوال حتى تستعمل كل أرقام المقسوم فتأخذ العملية هذه
الصورة

$$\begin{array}{r}
 3768 \quad | \quad 12 \\
 \underline{36} \\
 16 \\
 \underline{12} \\
 48 \\
 \underline{48} \\
 0
 \end{array}$$

وتقول فصل على يسار المقسوم رقمين لان ٣٧ تحتوي على ١٢ ثلاث مرات
فارقم ٣ تحت المقسوم عليه واضربه فيه فيحصل ٣٦ فاطرحهما من ٣٧
يفضل ١ ثم أنزل الرقم ٦ على عين الواحد وابحث عن كم مرات ١٦
تحتوي على ١٢ فاجد انهما تحتوي عليها مرة واحدة فارقم ١ على عين ٣
تحت المقسوم عليه واضربه فيه فيحصل ١٢ فاطرحهما من ١٦ فيفضل ٤
ثم أنزل الرقم ٨ فارى ان ٤٨ تحتوي على المقسوم عليه أربع مرات فارقم
تحت ٤ واضربه فيه واطرح الحاصل ٤٨ من الفاضل الثاني فلا يبقى شيء
فالخارج المطلوب هو ٣١٤

(٣) اذا كان أحد المقاسيم الجزئية أقل من المقسوم عليه فقبل تنزيل رقم آخر
بوضع صفر في الخارج وفي قسمة أحد المقاسيم الجزئية اذا أخذ رقم أكبر
أو أصغر من رقم الخارج الحقيقي فيتضح الأول متى كان حاصل ضرب المقسوم
عليه في ذلك الرقم أكبر من المقسوم الجزئي ويتضح الثاني متى كان الفاضل من
طرح الحاصل المذكور من المقسوم الجزئي مساوياً للمقسوم عليه أو أقل منه
واذا لم يفضل شيء في آخر طريقة كما في المثال السابق يدل الخارج على كم مرات
يحتوي المقسوم على المقسوم عليه بالتام وان بقي شيء كما في هذا المثال

$$\begin{array}{r}
 ٦٧٢٦٧ \quad | \quad ٣٠٧ \\
 ٦١٤ \\
 \hline
 ٥٨٦ \\
 ٣٠٧ \\
 \hline
 ٢٧٩٧ \\
 ٢٧٦٣ \\
 \hline
 ٣٤
 \end{array}$$

يكون الخارج وهو ٢١٩ أقل من الخارج الحقيقي وسترى كيفية العمل في هذه الحالة لا يجاده بالتمام

(تنبيه) يمكن اختصار عملية القسمة بطرح الأعداد من غير كتابتها نقول في المثال الأخير بعد تعيين أول رقم من الخارج ٢ في ٧ يحصل ١٤ وحيث لا يمكن طرحها من ٢ نستعير واحدتين من الرقم الذي على اليسار فنطرح ١٤ من ٢٢ فيفضل ٨ فنرقها ونحفظ الاثنين ثم نقول ٢ في صفر يحصل صفر و ٢ المحفوظة يحصل ٢ فنطرحها من ٧ ونرقيم القاضل ٥ تحتها ثم نضرب الخارج ٢ في ٣ فيحصل ٦ فنطرحها من ٦ فيفضل صفر فننزل الرقم ٦ من المقسوم على يمين الباقي ٥٨ ثم نجري العمل على هذا المتوال فتأخذ العملية هذه الصورة

$$\begin{array}{r}
 ٦٧٢٦٧ \quad | \quad ٣٠٧ \\
 ٥٨٦ \\
 \hline
 ٢٧٩٧ \\
 ٣٤
 \end{array}$$

(ميزان القسمة)

(٤) هو أن تجمع أرقام كل من المقسوم عليه والخارج والباقي كما تقدم في ميزان الضرب ففي المثال السابق نجد ١ و ٣ و ٧ فنضرب العدد الأول في الثاني وتضيف الثالث إلى الخاصل فيحصل ١٠ وبالجمع ١ ثم تجمع أرقام المقسوم فتجد ١ أيضا فالعمل صحيح

(تنبيه)

(تنبيه) علامة القسمة هكذا : فيكون $١٨ : ٩ = ٢$ وهكذا أيضا $٢ = \frac{١٨}{٩}$

(تمرينات)

$$٩٤٣ = ٥٢ : ٤٩٠٣٦$$

$$٢٠٢ = ٩٣٥ : ١٨٨٨٦٠$$

$$٦٠٣٠ = ٢٦٨٥ : ١٦١٩٠٥٥٠$$

(مسائل محلولة)

المسئلة الحسابية هي طلب استخراج عدد أو جملة أعداد مجهولة بواسطة أعداد معلومة

(المسئلة الاولى) رجل يربح ٧٥٠ قرشاً في الشهر وابنه الاكبر ٥٢٥ قرشاً وابنه الثاني ٤٥٦ قرشاً والثالث ٢٦٦ قرشاً فكم يربحون جميعاً في الشهر

حل هذه المسئلة يكفى جمع الاعداد المفروضة

$$\begin{array}{r} ٧٥٠ \\ ٥٢٥ \\ ٤٥٦ \\ ٢٦٦ \\ \hline ١٩٩٧ \end{array}$$

فالجواب ١٩٩٧ قرش

(الثانية) رجل ولد سنة ١٢٢٣ ومات في سنة ١٢٨٤ فكم عاش من السنين اطرح تاريخ ولادته من تاريخ وفاته

$$\begin{array}{r} ١٢٨٤ \\ ١٢٢٣ \\ \hline ٦١ \end{array}$$

فعاش ٦١ سنة

(الثالثة) كتاب يحتوى على ٥٦٤ صحيفة وكل صحيفة فيها ٣٧ سطر فكم سطر في الكتاب

اضرب العدد الاول في الثاني

$$\begin{array}{r} ٥٦٤ \\ ٣٧ \\ \hline ٣٩٤٨ \\ ١٦٩٢ \\ \hline ٢٠٨٦٨ \end{array}$$

فالجواب ٢٠٨٦٨ سطرا
(الرابعة) أجرة بيت تبلغ ١١٤٧٢ قرشا في السنة فكم أجرته في الشهر
نقسم عدد القروش على عدد الشهور التي في السنة أي على ١٢

$$\begin{array}{r} ١١٤٧٢ \\ ١٢ \\ \hline ٩٥٦ \\ ٦٧ \\ ٧٢ \\ \cdot \end{array}$$

فالجواب ٩٥٦ قرشا

(مسائل منتورة)

(١) الارض في دورانها حول الشمس تقطع ٧١٠٠٠ ميلا في الساعة وتتم دورتها في سنة واحدة أي في ٣٦٥ يوما وكل يوم ٢٤ ساعة فكم ميل تقطعه في السنة

(الجواب) ٦٢١٩٦٠٠٠٠ ميلا

(٢) رجل اشترى ١٢٥ زراعا جونا بسعر ٤٥ قرشا الذراع ودفع نقدا ٣٥٦ قرشا فما الباقي عليه

(الجواب) ٥٤٦٩ قرشا

(٣) رجل باع بيتا له بمبلغ قدره ٦٩٣ جنيها وبستانا بمبلغ ٢٧٥ جنيها ووزع الثمن على أولاده الاربعة فكم نصيب كل منهم

(الجواب) ٢٤٢ جنيها

(الباب السادس)

(في الكسور الاعشارية)

(الفصل الاول)

(تعريفات)

(١) قد تقدم الكلام على كيفية قياس الكميات وهي أن يبحث عن عدد مرات ما يحتوى عليه الكم من الوحدة فان احتوى عليها ٦ مرات مثلا وبقي منه شيء أقل من الواحد ففتجزء الوحدة الى عشرة أجزاء متساوية تسمى أعشارا ثم يقارن الباقي المذكور بجزء منها فان احتوى على ٨ أجزاء مثلا بدون باق كان مقدار الكم ٦ صحاح و ٨ أعشار وان بقي شيء يقسم العشر الى عشرة أجزاء متساوية أيضا تسمى الاجزاء من المئة (لان تقسيم الوحدة الى ١٠ أجزاء ثم كل جزء الى ١٠ كتقسيمها من ابتداء الامر الى ١٠٠ جزء) ثم يقارن الباقي الثاني بجزء من المئة فان احتوى على ٥ منها مثلا كان مقدار الكم ٦ صحاح و ٨ اعشار و ٥ من المئة أو ٦ صحاح و ٨٥ من المئة

العدد الاعشارى هو ما تركب من صحاح ومن أجزاء الوحدة

(٢) بما ذكر يمكن قياس اية كمية أصغر من الواحد ولذا يكفي مقارنتها بجزء من أجزاء الوحدة

الكسر الاعشارى هو ما احتوى على أجزاء الوحدة بدون صحاح ومثال ذلك ٨٥ من المئة

(٣) قد تقدم ان كل رقم وضع على عین رقم آخر يدل على وحدات أصغر من وحدات الثانى بعشر مرات وهذه القاعدة تجرى على الاعداد الاعشارية أيضا فالمنزلة الاولى على عین الاحاد هي منزلة الاعشار والثانية منزلة الاجزاء من المئة والثالثة منزلة الاجزاء من الالف وهلم جرا ولكن لتمييز الصحاح من الكسور ينبغي وضع فاصلة بينهما فالستة صحاح و ٢٨ من المئة ترقم هكذا ٦,٢٨ واذا كان العدد كسرا اعشاريا يوضع صفر في منزلة الصحاح فالستة اعشار تكتب كذا ٠,٦

(٤) ينتج مما ذكر انه اذا رقت جملة أصفار على عین عدد اعشارى فلا تتغير قيمته وبالعكس اذا كان على عین عدد أصغر فيمكن حذفها والعله في ذلك هو ان ٤ اعشار مثلا هي مثل ٤٠ من المئة ومثل ٤٠٠ من الالف فالاعداد ٤,٠ و ٤٠٠

٢٠٤٠ و ٢٠٤٠٠ كلها واحدة

(الفصل الثاني)

(في الجمع)

(١) لجمع الأعداد العشرية أرقامها بحيث أن الوحدات المتحدة النوع تكون متمازية أعني أن العشار تحت العشار وأجزاء المئة تحت مثلها وهلم جرا ولذا يكفي أن تضع الفواصل بعضها تحت بعض ثم اجر العمل كما تقدم في الصحاح واقطع بفاصلة من يمين المجموع أرقاما بقدر عدد أرقام أكبر كسر ومثال ذلك

٨,١٠٣٩١

٣,٦١

٠,٣١٢٤

١٢,٠٢٦٣١

(في الطرح)

(٢) قاعدة الطرح هي أن تزيد أصغر أرقام أعلى عين أحد العددين لتكون غدة المنازل فيه - ما واحدة ثم ترقم المطروح تحت المطروح منه متمازي الفاصلتين وتجري العمل كما في الصحاح ثم تفصل من الفاضل أرقاما بقدر أرقام أحد الكسرين ومثاله

٤,١٩٣

٠,٦١٥

٣,٥٧٨

مثال آخر اذا أردت طرح ١,٠٩١ من ٥,٦ فزد صفرين على عين المطروح منه واجر العمل كما سبق

٥,٦٠٠

١,٠٩١

٤,٥٠٩

(في الضرب)

(٣) تجري عملية الضرب كما في الصحاح بقطع النظر عن الفاصلة ثم تفصل من يمين

الحاصل

الحاصل أرقاماً عشارية بقدر ما يوجد منها في العاملين ومثاله

$$\begin{array}{r} 3,29 \\ 12 \\ \hline 608 \\ 329 \\ \hline 39,48 \end{array}$$

مثال آخر

$$\begin{array}{r} 13,461 \\ 0,20 \\ \hline 67300 \\ 26922 \\ \hline 3,36020 \end{array}$$

وإذا كانت أرقام الحاصل أقل من الأرقام العشرية في العاملين فزد إلى يساره أصفاراً للتسوية بينهما نحو

$$\begin{array}{r} 0,109 \\ 0,2 \\ \hline 0,218 \end{array}$$

(تنبيه) لضرب عدد عشاري في ١٠ أو في ١٠٠ أو في ١٠٠٠ وما أشبه ذلك يكفي تقديم الفاصلة إلى يمينه بقدر الأصفار الموجودة في المضروب فيه مثال ذلك

$$17,2 = 10 \times 1,72$$

$$213,03 = 100 \times 2,1303$$

وان لم تكن الأرقام كافية فزد على يمين المضروب أصفاراً مثال ذلك

$$17200 = 1000 \times 17,2$$

$$303000 = 100000 \times 3,03$$

(في القسمة)

(٤) قاعدة القسمة هي ان تزيد أصفاراً على يمين أحد العددين لتكون عدة

المنازل فيهما واحدة ثم تقطع النظر عن الفاصلة وتجري العمل كما في الصحيح
مثال ذلك ان قيل اقسـم ٣٨١ على ١٥٢٤ فزد صفـرين على يمين المقسوم
فتأخذ العملية هذه الصورة

$$\begin{array}{r} 38100 \quad | 1524 \\ 3048 \\ \hline 7620 \\ 7620 \\ \hline 0 \end{array}$$

مثال آخر ان قيل اقسـم ١٣٢٠٧ على العدد الصحيح ٢٩ فتجعل الصحيح
اعشاريا بوضع صفـرين على يمينه هكذا ٢٩٠٠ ثم تجري العمل كما سبق

$$\begin{array}{r} 13207 \quad | 2900 \\ 11600 \\ \hline 1607 \end{array}$$

(تنبيه) لقسمة عدد اعشاري على ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ أو على
ما شاكلها يكفي تاخير الفاصلة الى اليسار بقدر أصـفـار المقسوم عليه
مثال ذلك

$$1236 = \frac{1236}{10}$$

$$0.001236 = \frac{1236}{1000000}$$

(تنبيه) موازين العمليات على الاعداد الاعشارية هي عين موازين العمليات
على الصحيح

(تمرينات)

$$16,123 = 10,91 + 0,213$$

$$7,80935 = 1,24115 - 9,1005$$

$$0.00189 = 0.21 \times 0.009$$

$$3,001 = 0.9003 : 0.3$$

(الفصل الثالث)

(ملحقة بقسمة الاعداد الصحيحة)

قد تقدم لنا في الباب السابق انه في قسمة الصحاح اذا بقي شيء في آخر طرحة يكون خارج القسمة أقل من الخارج الحقيقي ففي بعض الاحيان يمكن ايجاده على صورة اعشارية ليكون مثلاً ٢٦١٤ مقسوماً على ٢٥ فتجري العمل حتى تجد الباقي ١٤

$$\begin{array}{r}
 ٢٦١٤ \quad | ٢٥ \\
 \underline{٢٥} \\
 ١١٤ \\
 \underline{١٠٠} \\
 ١٤٠ \text{ الباقي} \\
 \underline{١٢٥} \\
 ١٥٠ \\
 \underline{١٥٠} \\
 ٠
 \end{array}$$

ثم تقول الباقي المذكور هو ١٤ آحاد وكل آحاد عشر عشرات فالباقي اذا يعادل ١٤٠ اعشاراً فترقم صفراً على يمين ١٤ ثم تقسم ١٤٠ اعشاراً على ٢٥ فالخارج يكون ضرورة اعشاراً أيضاً فتضع فاصلة على يمين الخارج ١٠٤ وتقول ١٤٠ تحتوي على ٢٥ خمس مرات فترقم ٥ على يمين الفاصلة وتجري العمل كما هو معلوم فتجد الباقي ١٥ الذي هو ضرورة اعشاراً أيضاً وبعادل ١٥٠ جراً من المئة فتضع صفراً على يمينه وتقسمه على ٢٥ فتجد الخارج ٦ وباقياً معدوماً فالخارج الحقيقي هو اذا ١٠٤,٥٦

فالقاعدة العمومية هي ان تضع فاصلة على يمين العدد الصحيح من الخارج وترقم صفراً على يمين الباقي وتقسمه على المقسوم عليه فخرج هو رقم الاعشار ثم تضع صفراً على يمين الباقي الثاني ان كان في صير أجزاء من المئة وتقسمه على المقسوم عليه فخرج فهو رقم الاجزاء من المئة وهكذا حتى تصل الى باق معدوم أو الى منزلة مطلوبة

وبهذا يتيسر لنا قسمة أى عدد على عدداً كبير منه ليكن مثلاً المرام تقسيم ٥
فرنكات على ٨ أشخاص فتقسم ٥ على ٨

$$\begin{array}{r} ٥٠ \\ ٤٨ \\ \hline ٢٠ \\ ١٦ \\ \hline ٤٠ \\ ٤٠ \\ \hline ٠ \end{array} \quad \begin{array}{r} ٨ \\ \hline ٠,٦٢٥ \end{array}$$

وتقول ٥ لا تحتوى على ٨ فتضع صفراً فى الخارج عوضاً عن الصحاح وعلى
يمينه فاصلة ثم تجعل الخمسة فرنكات أعشاراً أعنى تضع على يمينها صفراً وتقول
٥٠ تحتوى على ٨ ستة مرات فترقم ٦ على يمين الفاصلة وتجري العمل
كما تقدم فتجد انه يخص كل شخص ٦٢٥ جزاً من ألف وبعبارة أخرى
٦٢٥ ر. هو الخارج من قسمة ٥ على ٨

(تنبيه) كثيراً ما القسمة تمتد الى ما لانهاية أعنى لم يوجد لها خارج حقيقى
مثال ذلك ان قسمت ٥ على ٣ فتجد

$$\begin{array}{r} ٥ \\ ٣ \\ \hline ٢٠ \\ ١٨ \\ \hline ٢٠ \\ ١٨ \\ \hline ٢ \\ \hline \text{الخ} \end{array} \quad \begin{array}{r} ٣ \\ \hline ١,٦٦ \text{ الخ} \end{array}$$

(تنبيه) لم تنته القسمة اذا ظهر باق واحد مرتين
(مسائل محلولة)

(الاولى) بئر عمقه ٧ ر. أمتار وطول جرثه الفارغ ١٢ ر. أمتار فما

عمق الماء

تطرح العدد الثاني من العدد الاول فتجد ٣,٥٨ وهو الجواب
(الثانية) ثلاث عصى طول الاولى ١,٣٨ مترا والثانية أطول منها بمقدار
٠,٢٨٦ والثالثة أقصر من الاولى بمقدار ٠,٤٥ مترافى طول المجموع
حيث ان الثانية أطول من الاولى بمقدار ٠,٢٨٦ فطولها هو

$$١,٦٥٦ = ١,٣٧ + ٠,٢٨٦$$

وحيث ان الثالثة أقصر من الاولى بمقدار ٠,٤٥ فطولها

$$٠,٩٢ = ١,٣٧ - ٠,٤٥$$

فيكنى اذا جمع الاعداد

$$١,٣٧$$

$$١,٦٥٦$$

$$٠,٩٢$$

$$\hline ٣,٩٤٦$$

فالجواب ٣,٩٤٦ امتار

(الثالثة) قطعة أرض مساحتها ٦ هكار و ٢٣ آر و ١٦ ساتيار
ومقسومة الى أربعة أقسام متساوية فمساحة كل قسم
فتقول ٦ هكار هي مثل ٦٠٠٠٠ مترمربع (راجع جدول الاقيسة في آخر
الكتاب) و ٢٣ آر مثل ٣٢٠٠ مترمربع و ١٦ ساتيار مثل ١٦
مترمربع فمساحة القطعة كلها ٦٢٣١٦ مترمربع فمساحة ربعها هي الخارج
من خمسة العدد الاخير على ٤ وهو ١٥٥٧٩ مترمربع أعنى هكار
و ٧٩ ساتيار

(مسائل منشورة)

(١) تاجر اشترى قماشاً بمبلغ قدره ١٧,٩٠ فرنكا و دفع ١,٧١٥ فرنكا
لنقله الى محله ثم دفع ٠,٩٣٥ فرنكا رسم الجمرک فيما يلزم ان يبيعه ليربح
٢,٤٠ فرنك

(الجواب) ٢٢,٩٥ فرنكا

(٢) ماله - عدد الذي يلزم اضافته الى مجموع الاعداد ١٠٠ و ٢٦٨ و ٢١٩٦ و ٤٣٢ ليكون المجموع الكلى ٥٠٠

(الجواب) ٣٥,٠٥٢٣

(٣) تاجر باع ١٧٠ متراجوا بسعر المتر ٨٥ و فرنكا و ٢٥٠ مترا من نوع آخر بسعر المتر ١٣٥ و ٣٢٠ مترا من نوع ثالث بسعر المتر ٤٣ و ٢ فرنك فقام مقدار الفرنكات التي باع بها

(الجواب) ٢٢٢٣,٧٥ فرنكا

(٤) تاجر اشترى ١٨ دوزينة زجاجات بسعر الدوزينة ٢٥ و ٦ فرنكات وفي نقلها الى دكانه انكسرت ١٨ زجاجة فبأى سعر يبيع الدوزينة ليبرح من بيع الباقي من الزجاجات ٧٥ و ٢١ فرنكا

(الجواب) ٦,٧٤٥ فرنكات

(٥) انشاءوا طريقا في أربع سنين ففي السنة الاولى اشتغلوا ٣ ميرامترات و كيلوا مترين و ٣ ديكامترات وفي الثانية اشتغلوا ميرامتراتين و ٦ هكتومترات و ٨ أمتار وفي الثالثة ميرامتر و ٧ كيلومترات و ٨ هكتومترات وفي الرابعة ٩ كيلومترات و مترين فما طول الطريق بالمتر

(الجواب) ٧٩٤٦٠ مترا

(الباب السابع)

(في بعض خواص عامة للاعداد)

(تعريفات) اذا قسم عدد على آخر وكان الخارج صحيحا بدون باق يقال ان العدد قابل القسمة على العدد الآخر مثال ذلك ٢١ فانه قابل القسمة على ٤ فاسم عدده هو عدد يقسمه بدون باق نحو ٤ فانه يقسم ١٢ بدون باق وقاسم عددين المشترك هو عدد يقسمهما بدون باق نحو ٣ فانه يقسم ١٢ و ٦ بدون باق

مكرر عدد هو عدد يقبل القسمة عليه مثاله ١٢ فانه يقبل القسمة على ٣ فهو مكرر لها

العدد الاول هو الذي لا يقبل القسمة الا على نفسه مثاله ٢ و ٣ والعددان المتباينان هما اللذان لا يقبلان القسمة على عدد واحد مثال ذلك ٤ و ٩

العددان المتوافقان هما اللذان يقبلان القسمة على عدد واحد مثال ذلك ٤
و ٦١ فانهما يقبلان القسمة على ٢

العدد الزوجي هو الذي يقبل القسمة على ٢ نحو ٢ و ٨ و ٥٤
العدد الفردي هو الذي لا يقبل القسمة على ٢ نحو ٣ و ٩ و ٤٥
(الخاصية الاولى) كل عدد يقسم عددين فاكثر فهو يقسم مجموعهما مثال ذلك
٣ فانه يقسم ٦ و ٩ فيقسم مجموعهما ٦ + ٩ أي ١٥
(الثانية) كل عدد يقسم عددا آخر فيقسم جميع مكرراته مثله ٢ فانه يقسم ٤
فيقسم ٤ × ٥ ايضا أي ٢٠

(الثالثة) العدد يقبل القسمة على ٢ اذا كان منتهيا من جهة اليمين بصفر أو
برقم زوجي مثاله ٣٠ و ٥٨ وسبب ذلك هو ان العدد الاول عشرات فيقبل
ضرورة القسمة على ٢ لان العشرة عبارة عن ٢ × ٥ واما الثاني فيمكن
تحليله هكذا ٨ + ٥٠ أعني الى جزئين قابلين القسمة على ٢ فهو يقبل
القسمة على ٢ أيضا

(الرابعة) العدد يقبل القسمة على ٥ اذا كان منتهيا من جهة اليمين بصفر
او بالرقم ٥ مثاله ٢٠ و ٧٥

(الخامسة) العدد يقبل القسمة على ٩ اذا كان مجموع أرقامه قابل القسمة
على ٩ مثاله ٨١٣٦ فان مجموع أرقامه ١٨ يقبل القسمة على ٩
والعلة في ذلك هي ان الاعداد ١٠ و ١٠٠ و ١٠٠٠ وماشا كلها كلها
مكررات ٩ زائد عليها واحد لان

$$١ + ٩ = ١٠$$

$$١ + ٩٩ = ١٠٠$$

$$١ + ٩٩٩ = ١٠٠٠$$

فيتتبع من ذلك ان كل رقم على عينه أصفار فهو مكرر ٩ زائد ذلك الرقم
مثال ذلك

$$٤ + ٤ \times ٩ = ٤٠$$

$$٤ + ٤ \times ٩٩ = ٤٠٠$$

$$٤ + ٤ \times ٩٩٩ = ٤٠٠٠$$

فإذا اعتبرنا العدد المفروض ٨١٣٦ يمكن تحليله كذا

$$٨٠٠٠ = \text{مكرر } ٩ + ٨$$

$$١٠٠ = \text{مكرر } ٩ + ١$$

$$٣٠ = \text{مكرر } ٩ + ٣$$

$$٦ = ٦$$

فبضم هذه الاجزاء يتركب العدد ثانيا ولنا

$$٨١٣٦ = \text{مكرر } ٩ + (٦ + ٣ + ١ + ٨)$$

فترى انه مركب من جزئين أولهما مكرر ٩ فهو قابل القسمة على ٩ فان قبل الثاني القسمة عليها كان العدد المفروض يقبل القسمة على ٩ أيضا حسب الخاصية الاولى والا فلا

(تنبيه) اذا كان مجموع أرقام عدد لم يقبل القسمة على ٩ فباقي بعد اسقاط التسعات منه هو ضرورة مثل الباقي من قسمة العدد على ٩ مثال ذلك اذا جمعت أرقام العدد ١١٣٦ وأسقط من المجموع تسعة فيبقى ٢ واذا قسمت العدد المفروض على ٩ فيبقى ٢ أيضا

(السادسة) العدد يقبل القسمة على ٣ اذا كان مجموع أرقامه يقبل القسمة على ٣

لان كل عدد مكرر ٩ فهو مكرر ٣ أيضا فينتج من الخاصية السابقة ان كل عدد فهو مكرر ٣ زائد مجموع أرقامه

(السابعة) اذا قسمت جملة أعداد على عدد واحد ثم جمعت البواقي فان المجموع مثل ما يبقى من قسمة مجموع الاعداد على العدد المفروض مثال ذلك اذا قسمت ١١ و ١٤ و ١٩ على ٩ فيبقى ٢ و ٥ و ١ ومجموعها ٨ ثم ان جمعت الاعداد المفروضة وقسمت المجموع وهو ٤٤ على ٩ كان الباقي ٨ أيضا

(الثامنة) اذا قسمت عددين على عدد واحد ثم طرحت الباقي الاصغر من الاكبر يبقى عدد مثل الباقي من قسمة فاضل العددين على العدد المفروض مثال ذلك اذا قسمت ١١ و ٢٦ على ٩ فيبقى ٢ و ٨ واذا طرحت ٢ من ٨ يفضل ٦ ثم ان طرحت ١١ من ٢٦ وقسمت الفاضل وهو ١٥

على ٩ كان الباقي ٦ أيضا

(الباب الثامن)

(في الكسور الاعتيادية)

(الفصل الاول)

(١) الكسر هو جزء أو أجزاء من الوحدة المنقسمة الى جملة أجزاء متساوية لنفرض تفاحة مثلاً مقسومة ثلاثة أقسام متساوية فكل جزء منها ثلث وجزء آخر منها ثلثان والثلاثة أجزاء هي التفاحة الواحدة وكذلك يمكن تقسيمها ٧ أجزاء متساوية أو ٨ أو ٩ فكل من هذه الأجزاء يسمى سبعة أو ثمانية أو تسعة وإذا انقسمت جزءين فقط يسمى كل منهما نصفاً

فينتج من هذا انه للتعبير عن كسر يلزم عددان أحدهما يدل على عدد الأجزاء التي انقسم اليها الواحد والآخر يدل على كم أجزاء أخذت منها فالاول يسمى مقاماً والثاني بسطاً ويرقم الكسر بكذابة البسط على المقام فترقم الثلثين كذا $\frac{2}{3}$ فنقرأ الكسور $\frac{3}{7}$ و $\frac{1}{8}$ و $\frac{5}{9}$ ثلاثة أسباع وثمان وخمسة أسباع وإذا كان المقام أكبر من عشرة كما في الكسور

$$\frac{1}{11} \text{ و } \frac{2}{13} \text{ و } \frac{4}{17}$$

يقال واحد من أحد عشر واثنان من ثلاثة عشر وأربعة من سبعة عشر وهكذا

(٢) إذا كان البسط أصغر من المقام تكون قيمة الكسر أقل من واحد ونحو $\frac{2}{9}$ وهو الكسر الحقيقي وإذا كان البسط أكبر من المقام تكون القيمة أكبر من الواحد ونحو $\frac{7}{4}$ ويقال له العدد الكسري وبيان ذلك نفرض ثلاث تفاحات كل منها منقسمة الى أربعة أرباع فجمع الأجزاء كلها ١٢ وإذا أخذنا منها ٧ أو ٩ أو ١١ جزءاً فبعضها بالكسور $\frac{7}{4}$ و $\frac{9}{4}$ و $\frac{11}{4}$ التي مقامها أصغر من بسطها

(٣) الكسر يدل أيضاً على الخارج من قسمة البسط على المقام

أقول مثلاً ان قيمة الخارج من قسمة ٣ على ٧ كقيمة ثلاثة أسباع من الواحد لان سبع الواحد أقل منه ٧ مرات فثلاثة أسباع أقل ٧ مرات من ٣ وحدات وكذلك الخارج من قسمة ٣ على ٧ أقل من ٣ وحدات ٧ مرات فالقيمتان متساويتان فاذا يمكن بيان قسمة ٣ على ٧ هكذا $\frac{3}{7}$ كما نعلمنا على ذلك في الباب الخامس

(تنبيه) ينتج كما ذكرناه في قسمة عدد على آخر اذا بقي شيء يمكن جعله بسطاً والمقسوم عليه مقاماً ثم اضافة الكسر الناتج الى الخارج فما كان هو الخارج الحقيقي مثال ذلك

$$\begin{array}{r} 16 \quad | \quad 3 \\ 10 \quad | \quad 0 \frac{1}{3} \\ \hline 1 \end{array}$$

(٤) اذا ضربت حدى كسر في عدد واحد فلا تتغير قيمته مثال ذلك اذا ضربت حدى الكسر $\frac{2}{3}$ في ٣ هكذا $\frac{2}{3} \times 3 = 2$ فلا تتغير قيمة الكسر اذا ضرب البسط في ٣ تزيد قيمة الكسر ٣ مرات وبضرب مقامه في ٣ تنقص القيمة ٣ مرات فبضرب الاثنين لا يحصل تغير فيه وكذلك اذا قسمت حدى كسر على عدد واحد فلا تتغير قيمته

(الفصل الثاني)

(١) في الاختزال - هو تحويل كسر بدون ان تتغير قيمته الى كسر آخر يكون حده متبايناً ان وكيفيته ان تقسم الحدين بقواسمه المشتركة حتى تصل الى عددين متباينين مثال ذلك $\frac{12}{14}$ فتقسم البسط والمقام على ٢ فيخرج $\frac{6}{7}$ ثم تقسم حدى هذا الكسر على ٣ فتجد $\frac{2}{7}$ وهو مختزل الكسر المقروض

(٢) في التجديد - هو تحويل كسر الى مقام مشترك بحيث لا تتغير قيمتها والعمل في ذلك ان تضرب حدى كل منهما في حاصل ضرب مقامات الكسور الاخرى ليكون مثلاً $\frac{2}{9}$ و $\frac{7}{13}$ فتضرب حدى الكسر الاول في ١٣ فيحصل $\frac{26}{117}$ ثم تضرب حدى الثاني في ٩ فتجد $\frac{63}{117}$

مثال آخر لتكن الكسور $\frac{2}{3}$ و $\frac{4}{5}$ و $\frac{3}{7}$ و $\frac{5}{6}$ فيقتضى القاعدة يؤل

الاول الى

$$\frac{280}{220} = \frac{4 \times 7 \times 5 \times 2}{4 \times 7 \times 5 \times 3}$$

والثاني الى

$$\frac{336}{220} = \frac{4 \times 7 \times 3 \times 4}{4 \times 7 \times 3 \times 5}$$

والثالث الى

$$\frac{360}{220} = \frac{4 \times 5 \times 3 \times 6}{4 \times 5 \times 3 \times 7}$$

والرابع الى

$$\frac{310}{220} = \frac{7 \times 5 \times 3 \times 3}{7 \times 5 \times 3 \times 4}$$

(٣) في الضرب - هو تحويل صحيح وكسر الى عدد كسرى
 ليكن مثلاً $\frac{4}{5}$ أى ٣ صحاح وأربعة أخماس فتقول الواحد يحتوى على
 ٥ أخماس فالثلاثة وحدات تحتوى على ٣ × ٥ أى ١٥ خساً فإذا
 أضفنا إليها الأربعة أخماس يكون المجموع $\frac{19}{5}$ فالقاعدة أن تضرب الصحيح في
 مقام الكسر وتضيف البسط الى الحاصل فما كان نجعله بسطاً على المقام
 الاصلى

(٤) في الرفع - هو اخراج الصحاح من عدد كسرى
 ليكن مثلاً $\frac{40}{7}$ فتقول الواحد يشتمل على ٧ اسباع والعدد المفروض يحتوى
 على ٤٥ سباعاً فهو اذاً يحتوى على الواحد الصحيح بتدريج ما تحتوى ٤٥ على
 ٧ اما ٤٥ فهي تحتوى على ٧ ست مرات ويبقى على ٣ اسباع فالعدد
 $\frac{40}{7}$ اذاً مثل $6 \frac{3}{7}$
 فالقاعدة أن تقسم البسط على المقام ثم تضيف الى الخارج الصحيح كسراً يكون
 بسطه باقى القسمة ومقامه المقام الاصلى

(في تحويل الكسور الاعشارية الى كسور اعتيادية)

(٥) ارقم العدد الاعشارى بغير فاصله واجعله بسطاً وضع تحته واحداً باصفار
 على يمينه بقدر عدد الارقام الاعشارية ثم اختزل ان أمكن ذلك مثال ذلك

$$\frac{731}{1000} = 0,731$$

$$\frac{34}{100} = 0,34 \text{ وبالاختزال } \frac{17}{50}$$

(الفصل الثالث)

(في العمليات على الكسور الاعتيادية)

(١) في الجمع - اذا كانت الكسور متحدة المقام فاجمع بسوطها واجعل المجموع بسطا على المقام المشترك مثال ذلك

$$\frac{7}{7} + \frac{4}{7} + \frac{5}{7} = \frac{16}{7} \text{ وبالرفع } 2 \frac{1}{7}$$

واذا كانت الكسور مختلفة المقام فاخترها وجنسها ثم اجمع البسوط كما تقدم

$$\text{مثال ذلك } \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$$

$$\text{بالاختزال } \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$$

$$\text{بالتجنيس والجمع } \frac{5}{6} = \frac{2}{6} + \frac{3}{6}$$

$$\text{مثال آخر } \frac{12}{14} + \frac{8}{10} + \frac{4}{7}$$

$$\text{بالاختزال } \frac{7}{7} + \frac{4}{5} + \frac{2}{3}$$

بالتجنيس والجمع والرفع

$$2 \frac{24}{100} = \frac{244}{100} = \frac{90}{100} + \frac{84}{100} + \frac{70}{100}$$

واذا كانت صحاح مع الكسور فاجمع الكسور وارفع المجموع ثم اجمع كل الصحاح مثال ذلك

$$1 \frac{1}{7} + 4 \frac{2}{5} + 2 \frac{1}{3}$$

فاجمع الكسور

$$1 \frac{13}{30} = \frac{1}{7} + \frac{2}{5} + \frac{1}{3}$$

ثم الصحاح

$$8 = 1 + 1 + 4 + 2$$

$$\text{فالمجموع المطلوب هو } 8 \frac{13}{30}$$

(تنبيه) ضرورة تجنيس الكسور في الجمع هو انه لا يمكن الا جمع أشياء من نوع واحد

(٢) في الطرح - اذا كان الكسران ذوى مقام واحد فاطرح بسط المطروح من بسط المطروح منه واجعل القاضل بسطا على المقام المشترك

مثال ذلك $\frac{3}{7} = \frac{2}{7} - \frac{0}{7}$
 وإذا كانا مختلفي المقام فنجسهما ثم اطرح كما ذكر
 مثال ذلك

$\frac{1}{30} = \frac{14}{30} - \frac{10}{30} = \frac{2}{5} - \frac{2}{7}$
 واطرح صحيح وكسر من صحيح وكسر فاطرح الكسر من الكسر والصحيح من
 الصحيح

مثال ذلك $2 \frac{1}{3} = 1 \frac{1}{3} - 3 \frac{1}{3}$
 وإذا كان الكسر المطروح منه أصغر من الكسر المطروح فخذ واحدا من
 الصحاح وضمه إلى المطروح منه مثال ذلك

$1 \frac{2}{3} - 3 \frac{1}{3}$
 $1 \frac{4}{3} - 3 \frac{3}{3}$ بالتجنيس
 وحيث لا يمكن طرح البسط ٤ من البسط ٣ يؤخذ واحد من ٣ الصحاح
 ويضم إلى $\frac{2}{3}$ فيصير هذا الكسر $\frac{4}{3}$ ولنا

$1 \frac{4}{3} - 3 \frac{3}{3} = 1 \frac{1}{3} - 2 \frac{9}{3} = 1 \frac{0}{3}$
 (٣) في الضرب - لضرب كسر في صحيح أو عكسه اضرب البسط في الصحيح
 واجعل الحاصل بسطا على المقام الأصلي

مثال ذلك $\frac{2}{7} = 3 \times \frac{2}{7}$

و

$\frac{8}{9} = \frac{2}{9} \times 4$
 ولضرب كسر في كسر آخر فاضرب البسط في البسط والمقام في المقام

مثال ذلك $\frac{7}{30} = \frac{3}{7} \times \frac{2}{5}$

ولضرب صحيح وكسر في صحيح وكسر فاضرب العددين وأجر كما تقدم

مثال ذلك $2 \frac{1}{3} \times 3 \frac{2}{5}$

بالصرف $\frac{7}{3} \times \frac{19}{5}$

بالضرب والرفع $8 \frac{13}{10} = \frac{133}{10}$

(٤) في القسمة - لكسمة صحيح على كسر اضرب الصحيح في المقام واجعل
الحاصل بسطا والبسط الاصل مقاماً مثال ذلك

$$٣ : \frac{١}{٥} = \frac{١٥}{١} = \frac{٥ \times ٣}{١} = \frac{١٥}{١}$$

ولقسمة كسر على صحيح اضرب المقام في الصحيح مثال ذلك

$$\frac{٢}{١٥} = \frac{٢}{٣ \times ٥} = ٣ : \frac{٢}{٥}$$

ولقسمة كسر على كسر اضرب بسط المقسوم في مقام المقسوم عليه ومقامه
في بسطه نحو

$$\frac{١٤}{١٥} = \frac{٧ \times ٢}{٥ \times ٣} = \frac{٥}{٧} : \frac{٢}{٣}$$

ولقسمة صحيح وكسر على صحيح وكسر اضرب العددين وأجر العمل كما تقدم
مثال ذلك

$$١ \frac{١٣}{٢٠} = \frac{٣٣}{٢٠} = \frac{١٠}{٣} : \frac{١١}{٢} = ٣ \frac{١}{٣} : ٥ \frac{١}{٢}$$

(تمريبات)

$$١١ \frac{٢}{٢} = \frac{١}{٢} + \frac{٢}{٧} + ١$$

$$\frac{٦}{٥٥} = \frac{١}{١١} - \frac{١}{٥}$$

$$\frac{٦}{٣٥} = \frac{١}{٧} \times \frac{٢}{٥} \times ٢$$

$$\frac{٤}{١٥} = \frac{٥}{٢} : \frac{١}{٣}$$

$$٢ \frac{٤}{٩} = ٤ \frac{١}{٢} : ٥ \frac{١}{٢}$$

(الباب التاسع)

(في القوى والجذور)

(١) قوة عددها حاصل ضربها في نفسها مرة فأكثر وعدد العوامل يدل على
درجة القوة فالعدد ٣ مثلاً هو قوة نفسه الاولى و ٣ × ٣ قوة الثانية
و ٣ × ٣ × ٣ قوة الثالثة وهم يجرأولبيان ذلك برقم عدد العوامل على
يسار العدد مرتفعاً عنه مثال ذلك ٤^٢ و ٤^٣ و ٤^٤ وتقرأ ٤ أس ٢
و ٤ أس ٣ و ٤ أس ٤ والقوة الثانية تسمى مربعاً والثالثة مكعباً

(٢) جذر الكم هو عدد اذا ضرب في نفسه مرة فأكثر رأى ترقى الى درجة معلومة حدث هذا الكم مثال ذلك ٥ فانها الجذر الثالث للعدد ١٢٥ لانه اذا ضربت ٥ × ٥ × ٥ يحصل ١٢٥ وعلامة الجذر هكذا $\sqrt[3]{125}$ فيكتب العدد تحتها ودرجة الجذر رأى دليله فوقها نحو $\sqrt[3]{125} = ٥$

و $\sqrt[4]{٢٥} = ٥$ أو $\sqrt[4]{٢٥} = ٥$ بغير دليل

الجذر الثاني يسمى تربيعا والثالث تكعيبا

(في استخراج الجذر التربيعي)

(٣) القاعدة العمومية (١) هي ان تقسم العدد الى فصول ثنائية مبدؤة من اليمين الى اليسار ثم تبحث عن أعظم مربع للفصل الاخير وتطرحه منه فجذر هذا المربع هو أول رقم من الجذر المطلوب ثم تنزل على يمين الفاضل الفصل الثاني وتفصل من يمينه رقبا واحدا فما كان على اليسار تقسمه على ضعف الجذر الذي وجدته وتضع الخارج على يمين المقسوم عليه فما كان تضربه في الخارج المذكور وتطرح الحاصل اذا أمكن ذلك من المقسوم باعتبار الرقم المفصول من يمينه والافصغر الخارج ثم بعد الطرح نزل على يمين الفاضل الفصل الثالث وتجري العمل على هذا المنوال حتى تصل الى باق معدوم ان كان العدد مربعا والاتصف صفر الى يمين الباقي الاخير وتستهمل على العمل فتجد أرقاما اعشارية مثال ذلك انبحث عن الجذر التربيعي للعدد ١٧٨٩٢٩ فتأخذ العملية هذه الصورة

الجذر	٤٢٣	$\sqrt{178929}$
	٨٢	١٦
	٢	١٨٩
	٨٤	١٦٤
	٣	٢٥٢٩
		٢٥٢٩
		٠

(١) هذه القاعدة مبنية على قاعدة جبرية مذكورة في الباب الخامس من مختصر علم الجبر

فتقول أعظم مربع في الفصل الأخير هو ١٦ فنطرحه من ١٧ ونرقم جذر ١٦ وهو ٤ على يمين علامة الجذر ثم ننزل على يمين الفاضل ١ الفصل ٨٩ ونفصل منه الرقم ٩ ونضعف الجذر ونقول ١٨ تحتوى على ٨ مرتين فنرقم ٢ على يمين ٨ تحت الجذر ونضرب ٨٢ في ٢ فيحصل ١٦٤ فنطرحها من ١٨٩ فيفضل ٥٢ فنرقم ٢ على يمين ٤ في الجذر ثم ننزل الفصل ٢٩ على يمين ٢٥ ونضعف الجذر ٤٢ (ولذا يـكفى جمع العددين ٨٢ و ٢) فيحصل ٨٤ ثم نقسم ٢٥٢ على ٨٤ فيخرج ٣ فترقها على يمين ٨٤ ونضرب الناتج في ٣ فيحصل ٢٥٢٩ فنطرحها من ٢٥٢٩ فيفضل صفراً فالجذر المطلوب هو إذا ٤٢٣

(٤) لاستخراج الجذر التربيعي لكسر اعشاري ضف صفراً الى يمينه اذا كان عدد الارقام الاعشارية فردياً واحذف النظر عن الفاصلة واجر العمل كما تقدم ثم افصل من يمين الجذر ارقاما بقدر عدد الفصول الثنائية التي قسمت اليها الارقام الاعشارية فما كان هو الجذر

ليكن مثلاً $\sqrt{٠.٣٧٢١٧}$ فتجد

$$\begin{array}{r} ٠.٣٧٢١٧ \\ ٠.٣٧٢١ \quad ٧٦١ \\ \hline ١٢١ \quad ١٢١ \\ \hline ٠ \quad ١ \end{array}$$

فالجذر المطلوب هو ٠.٦١

(٥) ولاستخراج الجذر التربيعي لكسر اعتيادي يستخرج جذر كل من البسط والمقام نحو

$$\sqrt{\frac{٢}{٥}} = \frac{\sqrt{٢}}{\sqrt{٥}} = \frac{\sqrt{٢}}{\sqrt{٥}}$$

واذا كان المقام ليس بمربع فيمكن جعله مربعاً تاماً بضرب حدى الكسر في المقام المذكور مثال ذلك

$$\sqrt{\frac{١٥٧}{٥}} = \sqrt{\frac{٥ \times ٣١}{٥}} = \sqrt{\frac{٣١}{١}}$$

(تمرينات)

$$\sqrt{٩٨٥٩٦} = ٣١٤$$

$$٥١,٦ = \overline{٢٦,٦٢٥٦}٧$$

$$\frac{١١}{١٣} = \overline{\frac{١٢١}{١٤٤}}٧$$

(في النسبة والتناسبة)

النسبة هي العدد الناتج من مقارنة عددين فالعدد الذي يبين كم مرات عدد يحتوي على عدد آخر فهو نسبتهما فإذا كانت نسبة كيتين أو عددين هو خارج قسمة أحدهما على الآخر فنسبة ١٨ إلى ٦ هي ٣
وأما التناسبة فهي اجتماع نسبتين متساويتين نحو

$$\frac{٩}{٣} = \frac{١٨}{٦}$$

وتكتب كذا أيضا

$$٣ : ٩ :: ٦ : ١٨$$

ويلاحظ بها اذالك ١٨ إلى ٦ كتسعة إلى ٣
فالعددان ١٨ و ٣ يسميان بالطرفين و ٩ و ٦ بالوسطين
ومن خاصية كل متناسبة ان حاصل ضرب الطرفين كحاصل ضرب الوسطين لانه
من البديهي اذا ضرب عددان متساويان في عدد واحد فان الحاصلين متساويان
فبضرب كل من العددين $\frac{٩}{٣}$ و $\frac{١٨}{٦}$ المتساويين في ٦ $\times ٣$ يحصل عددان
متساويان أيضا عني

$$٦ \times ٩ = ٣ \times ١٨$$

فالحكم ثابت

فهذه الخاصية يمكن استخراج حد مجهول من التناسبة بواسطة الكميات
الآخرى فاذا فرضنا الوسط الاول من التناسبة السابقة مجهولا فنضع عوضا عنه
س مثلا ونكتب

$$\frac{٩}{٣} = \frac{١٨}{س}$$

وبمقتضى الخاصية المذكورة لنا

$$٣ \times ١٨ = س \times ٩$$

ومن الواضح ان العددين المتساويين اذا قسمنا على عدد واحد فان الخارجان
متساويان فبقسمة كل من العددين $٩ \times س$ و ٣×١٨ على ٩

يخرج

$$٦ = \frac{٨ \times ٣}{٩} = \text{سه}$$

فالوسط الاول هو ٦

(مسئلة أولى) ما فائدة ٧٥٠٠ فرنك في السنة على حساب المئة ٥
فتقول حيث انه كلما زاد رأس المال زادت الفائدة وكلما نقص نقصت فتسجته
لها كنسبة ١٠٠ الى ٥ فاذا رمزنا بالحرف سه للفائدة المطلوبة لنا
المتناسبة

$$\frac{١٠٠}{٥} = \frac{٧٥٠٠}{\text{سه}}$$

$$\text{سه} \times ١٠٠ = ٥ \times ٧٥٠٠ \quad \text{ومنها}$$

$$\text{سه} = \frac{٥ \times ٧٥٠٠}{١٠٠} = ٣٧٥ \quad \text{ومنها}$$

فالجواب ٣٧٥ فرنك

(مسئلة ثانية) ٢٥ صانعا تموا ٤٠ لافي ٣٠ يوما في كم يوم يتمه ١٥
صانعا

تقول كلما نقص عدد الصانع زاد عدد الايام وكلما زاد الاول نقص الثاني
فالتناسب هناء كسي فاذا رمزنا بالحرف سه للمجهول لنا

$$\frac{٢٥}{١٥} = \frac{\text{سه}}{٣٠}$$

$$\text{سه} \times ١٥ = ٢٥ \times ٣٠ \quad \text{ومنها}$$

$$\text{سه} = \frac{٢٥ \times ٣٠}{١٥} = ٥٠ \quad \text{ومنها}$$

فالجواب ٥٠ يوما

جدول في الاقيسة المترية والمصرية

اعلم ان الوحدة الاصلية في الاقيسة المترية هي المتر وهو جزء من عشرة ملايين من ربع دائرة نصف النهار الارضى

(أقيسة الطول)

ميريامتر	قيمه	عشرة آلاف متر
كيلومتر	٠٠	ألف متر
هيكنومتر	٠٠	مائة متر
ديكامتر	٠٠	عشرة أمتار
متر	٠٠	١
ديسيمتر	٠٠	عشر المتر
سانتيمتر	٠٠	واحد من المئة من المتر
ميليمتر	٠٠	واحد من الالف من المتر

(أقيسة الاراضى)

هكتار	قيمه	مائة أراو عشرة آلاف متر مربع
آر	٠٠	مائة متر مربع أى ربع ضلعه عشر أمتار

(أقيسة السعة للموائع والحبوب)

كيلواتر	قيمه	ألف لتر
هيكنولتر	٠٠	مائة لتر
ديكالتلتر	٠٠	عشرة التار
لتر	٠٠	ديسيمتر مكعب
ديسيلتر	٠٠	عشر اللتر

(أقيسة الحجم)

ديكاستير	قيمه	عشرة اسفار
----------	------	------------

ستير ديساستير	قيته ..	متر مكعب عشر الستير
(أقيسة الثقل)		
ملين	قيته	ألف كيلو جرام
قنطار	..	مائة كيلو جرام
كيلو جرام	..	ألف جرام
هيكثو جرام	..	مائة جرام
جرام	..	ثقل ساتتيمتر مكعب من الماء المقطر
ديسي جرام	..	عشر الجرام
ساتتيجرام	..	واحد من المئة من الجرام
ميليجرام	..	واحد من الألف من الجرام
(النقود)		
فرنك	ثقله	خمس جرام من الفضة
(في الأقيسة المصرية)		
(أقيسة الطول)		
الذراع	قيته	٦٨٠٧ ر. من المتر
(أقيسة الاراضى)		
الفدان	قيته	٥٨,٩٨٣٤ آر
(أقيسة الحجم)		
الربع	قيته	٨,٢٣٩٤ لتران
الاردب	..	٢٤ أردب
(أقيسة الثقل)		
الدرهم	قيته	٣,٠٨٩ جرامات

المنقال	قيمه	٤,٦٣٢٦ جرامات
الرطل	..	٤٤٤ جرام
الاقه	..	١,٢٣٥٩٢ كيلوغرام
القنطار	..	٤٤,٤٩٣١٢ كيلوغرام

تم علم الحساب ويليه علم الجبر

 Bibliotheca Alexandrina



0519733